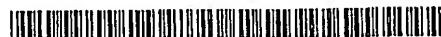


(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
3. Mai 2001 (03.05.2001)

PCT

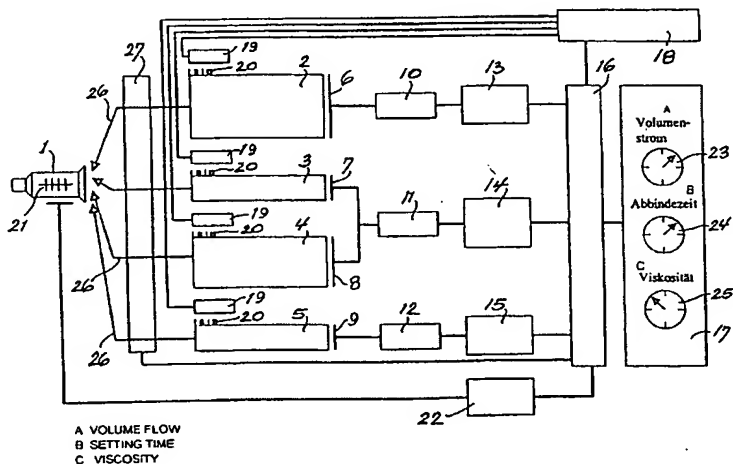
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/30488 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B01F 13/00 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ESPE DENTAL AG [DE/DE]; Espe Platz, 82229 Seefeld (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/03828
- (22) Internationales Anmeldedatum: 26. Oktober 2000 (26.10.2000) (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRANDHORST, Gerd [DE/DE]; Ummendorferstrasse 14, 86899 Landsberg (DE). WAGNER, Ingo [DE/DE]; Bahnhofstrasse 17, 82211 Herrsching (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: STREHL, SCHÜBEL-HOPF & PARTNER; Maximilianstrasse 54, 80538 München (DE).
- (30) Angaben zur Priorität: 199 51 504.2 26. Oktober 1999 (26.10.1999) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): AU, CA, JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MIXING DEVICE AND METHOD

(54) Bezeichnung: MISVORRICHTUNG UND -VERFAHREN



(57) Abstract: The invention relates to a device for producing dental compounds from two or more pasty constituents and/or liquid components. In said device, the rotational speed of the rotating element (21) of a dynamic mixer (1) can be controlled in a continuously variable manner using a control unit (16, 17). In addition, the feed rate of pistons which engage in the cartridges (2-5) can optionally be controlled independently of one another. The control can take place, based on material characteristics of the individual constituents which have been detected using a coding (20) of the cartridges (2-5) and/or based on predetermined characteristics such as viscosity and the setting time of the finished mixture which have been input using corresponding regulators (23-25). In this way, the invention allows mixtures with different compositions and characteristics to be produced using a single mixing device, without modifying the constituents placed therein.

(57) Zusammenfassung: Zur Herstellung von Dentalmassen aus zwei oder mehreren pastösen und/oder flüssigen Komponenten dient eine Vorrichtung, bei der mittels einer Steuereinrichtung (16, 17) die Drehzahl des rotierenden Elements (21) eines dynamischen Mixers (1) stufenlos steuerbar ist. Gegebenenfalls sind auch die Vorschubgeschwindigkeiten von Kolben, die in

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/30488 A2



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

---

die einzelnen Komponenten enthaltenden Kartuschen (2-5) eingreifen, unabhängig voneinander steuerbar. Die Steuerung kann aufgrund der über eine Codierung (20) der Kartuschen (2-5) erfassten Materialeigenschaften der einzelnen Komponenten und/oder entsprechend über Regler (23-25) vorgegebenen Eigenschaften wie Viskosität und Abbindezeit des fertigen Gemisches erfolgen. Auf diese Weise lassen sich mit einer einzigen Mischvorrichtung ohne Änderung der in diese eingelegten Komponenten Gemische unterschiedlicher Zusammensetzung und Eigenschaften herstellen.

## Mischvorrichtung und -verfahren

### Beschreibung

Aus EP 0 492 413 A1 ist ein Mischgerät, insbesondere zum Anmischen dentaler Abformmassen, bekannt, bei dem zwei Komponenten in einem festen Volumenverhältnis zueinander dosiert und gebrauchsfertig vermisch werden. Die beiden Komponenten befinden sich in zwei Kartuschen, die zusammen mit einem an Austrittsöffnungen der beiden Kartuschen angekoppelten dynamischen Mischer zu einer Einheit zusammengefügt und als solche in eine Aufnahme des Mischgerätes eingelegt werden. Ein in dem Mischgerät vorhandener Antrieb bewirkt den synchronen Vorschub der die Kartuschen nach hinten abschließenden Ausbringkolben unter gleichzeitiger Rotation des Mischerelements.

Bei dem bekannten Gerät ist das Mischungsverhältnis durch das Querschnittsverhältnis der beiden Kartuschen fest vorgegeben. Da auch die Vorschubgeschwindigkeit der Ausbringkolben und die Drehzahl des Mischerelements konstant sind, läßt sich mit dem bekannten Gerät aus den in den jeweiligen Kartuschen enthaltenen Komponenten ein Gemisch mit konstanten Eigenschaften erzeugen. Diese sind im wesentlichen physikalische Eigenschaften der angemischten und/oder abgebundenen Masse, wie z.B. Abbindezeit, Viskosität, Standfestigkeit, Shore-Härte, Farbe, Hydrophilie und Elastizität.

Ein in seinen Eigenschaften abweichendes Gemisch läßt sich nur dadurch herstellen, daß andere Komponentenkartuschen in das Gerät eingelegt werden. In der Praxis bedeutet dies, daß selbst dann, wenn aus denselben Komponenten Massen mit unterschiedlichen Eigenschaften, beispielsweise Abformmassen mit unterschiedlichem Mischungsverhältnis zwischen Basis- und Katalysatorpaste, erzeugt werden sollen, eine entsprechende Vielzahl unterschiedlicher Komponentenkartuschen gelagert werden muß; außerdem bedingt jede derartige Änderung ein zeitaufwendiges Auswechseln der Komponentenkartuschen mit der Gefahr von Materialverwechslungen. Daraus resultiert auch eine umständliche Handhabung des bekannten Mischgerätes, wenn für einen Patienten zwei Materialien gleichzeitig gebraucht werden, wie es beispielsweise bei der Abdrucknahme in der Korrekturtechnik der Fall ist.

Aus DE 32 33 366 A1 ist eine Mischvorrichtung für dentale Abdruckmassen bekannt, die die im ersten Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale aufweist. Dort ist eine elektrische Steuerung vorgesehen, mit der sich Vorschubgeschwindigkeit der Austragkolben variiert werden kann. Dadurch lassen sich das Verhältnis der Ausbringgeschwindigkeiten zur Einstellung der Abbindezeit sowie der maximale Vorschubweg bzw. die maximale Vorschubzeit einstellen, um auch die gewünschte Menge fertig gemischter Abdruckmasse vorgeben zu können.

Aus DE 41 15 201 A1 ist es bekannt, einen Mischer zur Herstellung aushärtender Mehrkomponentengemische mit einem Wärmetauscher zu umgeben, um die bei Betriebsunterbrechungen in dem Mischer zurückbleibende Masse abzukühlen, dadurch ein Aushärten zu verhindern, und bei Fortsetzung des Betriebs rasch wieder auf die Verarbeitungstemperatur zu bringen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Nachteile, wie sie bei vergleichbaren Geräten nach dem Stand der Technik auftreten, mindestens teilweise zu beseitigen. Eine speziellere Aufgabe der Erfindung kann darin gesehen werden, das Anmischen von mehrkomponentigen Materialien flexibler zu machen.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit der im Anspruch 1 gekennzeichneten Mischvorrichtung bzw. dem im Anspruch 8 gekennzeichneten Mischverfahren. Die danach vorgesehene stufenlose Variation der Mischer-Drehzahl bietet eine zusätzliche Möglichkeit, die Eigenschaften der angemischten Masse, z.B. deren Viskosität, oder die Mischtemperatur zu beeinflussen.

Die nach Anspruch 2 und 9 vorgesehene unabhängige Beaufschlagung der Austragelemente für einzelne Komponenten des Gemisches ermöglicht eine steuerbare Änderung des Mischungsverhältnisses. Sind alle Austragelemente gesteuert beaufschlagbar, so läßt sich außerdem - bei gleichem oder geändertem Mischungsverhältnis - die dem Mischer pro Zeiteinheit zugeführte Substanzmenge ändern und damit der Mischvorgang durch Ändern des Drucks in der Mischkammer gezielt beeinflussen.

Durch die Regelung des absoluten Volumenstroms kann ferner die Gesamtausbringmenge pro Zeiteinheit gezielt verändert werden. Dies ist beispielsweise dann von Vorteil, wenn ein Abformlöffel anfänglich und in den Randbereichen langsam gefüllt werden soll, im breiteren Mittelteil je-

doch eine schnelle Befüllung mit großem Volumenstrom aus dem Mischer gewünscht wird.

Die Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 3 ist insofern von Vorteil, als sich die Vorrichtung aus für jede Komponente gleichen Baugruppen aufbauen läßt.

Die nach Anspruch 4 vorgesehene Steuerbarkeit jedes Austragelements auf eine Förderleistung bis hinunter zu Null bedeutet, daß sich auch bei voller Bestückung der Mischvorrichtung mit sämtlichen gegebenenfalls benötigten Komponenten bei Bedarf und ohne Manipulationsaufwand Gemische aus weniger als allen Komponenten herstellen lassen.

In der Weiterbildung der Erfindung nach den Ansprüchen 5 bis 7 und 10 bis 12 läßt sich die Zuführung der einzelnen Komponenten und/oder der eigentliche Mischvorgang unter Berücksichtigung der Materialeigenschaften der Komponenten und des fertigen Gemisches auch ohne Änderung des Mischungsverhältnisses steuern.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand des in der Zeichnung gezeigten Blockschemas näher erläutert.

Gemäß der Zeichnung gehören zu der Mischvorrichtung der eigentliche Mischer 1, eine Anzahl von (in dem gezeigten Ausführungsbeispiel vier) Kartuschen 2~5 mit jeweils zugehörigen Ausbringkolben 6~9, diese beaufschlagende Vorschubspindeln 10~12 und die Vorschubspindeln antreibende Elektromotoren 13~15.

Die Motoren 13~15 werden mit Drehzahl-Steuersignalen aus einer Steuereinheit 16 beaufschlagt, die ihrerseits Eingangssignale von einem Bedienelement 17 und/oder einer Auswerteinheit 18 erhält. Die Auswerteinheit 18 ist mit den Ausgängen von in dem gezeigten Ausführungsbeispiel vier Sensoren 19 verbunden, die nahe den einzelnen Kartuschen 2~5 angeordnet sind und dazu dienen, eine an der jeweiligen Kartusche vorgesehene Codierung 20 zu erkennen.

Bei dem Mischer 1 handelt es sich um einen dynamischen Mischer. Das rotierende Element 21 des Mixers 1 wird von einem Motor 22 angetrieben, der ähnlich wie die Motoren 13~15 mit einem Drehzahl-Steuersignal aus der Steuereinheit 16 gespeist wird und von dieser stufenlos steuerbar ist.

Das Bedienelement 17 weist einen variablen Regler 23 für die absolute Ausbringmenge pro Zeiteinheit sowie Regler 24, 25 zur Vorgabe der ge-

wünschten Abbindezeit bzw. Viskosität des am Mischer 1 austretenden fertigen Gemisches auf.

Die von den Kartuschen 2~5 austretenden Komponenten gelangen jeweils über einen Zuführkanal 26 an den Einlaß des Mixers 1. Die Zuführkanäle 26 verlaufen durch eine Heizung 27, die mit einem Temperatur-  
5      Steuersignal aus der Steuereinheit 16 beaufschlagt wird.

Beim Betrieb werden die mit den Komponenten des herzustellenden Gemisches gefüllten Kartuschen 2~5 in das Gerät eingelegt. Zur Herstellung von Dentalmassen enthält beispielsweise die Kartusche 2 eine Viskositäts-Basis, die Kartusche 3 einen Grund-Katalysator, die Kartusche 4 eine  
10      Grund-Basis und die Kartusche 5 einen Beschleuniger-Katalysator.

Anhand der an den Kartuschen 2~5 vorhandenen Codierungen 20 wird über die zugehörigen Sensoren 19 erfaßt, ob überhaupt eine Kartusche eingelegt wurde und welche Substanz sie gegebenenfalls enthält. Die mit  
15      den Sensorsignalen beaufschlagte Auswerteinheit 18 führt dementsprechend ein die Komponenten-Kombination angegebendes Auswertsignal der Steuereinheit 16 zu.

Beim Einschalten berechnet die Steuereinheit 16 aus den Ausgangssignalen der Regler 23~25 und der Auswerteinheit 18 die Drehzahl-Steuersignale für die Motoren 13~15, 22 und das Temperatur-Steuersignal für die  
20      Heizung 27. Die jeweils individuell beaufschlagten Motoren 13~15 treiben die Vorschubspindeln 10~12 und damit die Ausbringkolben 6~9 unabhängig voneinander an, so daß die Komponenten mit jeweils unterschiedlichem Volumenstrom aus den Kartuschen 2~5 dem Mischer 1 zugeführt werden,  
25      dessen rotierendes Element 21 vom Motor 22 mit der von der Steuereinheit 16 vorgegebenen Drehzahl angetrieben wird. Gleichzeitig wird die Heizung 27 auf die von der Steuereinheit vorgegebene Temperatur aufgeheizt.

Mit der beschriebenen Vorrichtung lassen sich folgende Parameter des Mischvorgangs beeinflussen:

- 30    1.    die Intensität der Mischung und Druck im Mischer 1 sowie die Temperatur des entstehenden Gemisches durch Steuern der Drehzahl seines rotierenden Elements 21;
2.    das Mischungsverhältnis durch das Verhältnis der Vorschubgeschwindigkeiten der Ausbringkolben 6~9;
- 35    3.    die Auswahl der an dem Gemisch beteiligten Komponenten durch Ausschalten des Motors 13~15 der betreffenden nicht beteiligten Komponente(n);

4. die Temperatur des entstehenden Gemisches durch Steuern der Heizung 27;
5. die Gesamtausbringmenge an fertigem Gemisch pro Zeiteinheit und der Druck im Mischer 1 durch Steuern der Vorschubgeschwindigkeit sämtlicher Ausbringkolben 6~9.

Durch Ändern der unter Nummer 1. bis 4. genannten Parameter lassen sich die physikalischen Eigenschaften der angemischten/abgebundenen Masse beeinflussen.

Alle genannten Einflußgrößen lassen sich - unter Berücksichtigung des von der Auswertereinheit 18 gebildeten, für die Komponenten-Kombination charakteristischen Signals - mit Hilfe der Regler 23~25 an dem Bedienelement 17 einstellen und von einem Mischvorgang zum nächsten oder auch während eines Mischvorgangs verändern.

In dem gezeigten Ausgangsbeispiel ist angenommen, daß die beiden Ausbringkolben 7 und 8 der Kartuschen 3, 4 von einer gemeinsamen Vorschubspindel 11 und daher stets mit gleicher Geschwindigkeit angetrieben werden, während die beiden weiteren Ausbringkolben 6, 9 individuell betätigt werden. Alternativ ist es auch möglich, sämtliche Kolben 6~9 unabhängig voneinander anzutreiben oder auch mehr als zwei Kolben gemeinsam zu beaufschlagen.

Statt eines unabhängigen Antriebs ist es auch möglich, sämtliche Kolben über einen gemeinsamen Antrieb zu betätigen, jedoch durch ein vorgealtetes Getriebe oder andere Mittel eine unabhängige Beaufschlagung der einzelnen Kolben zu erreichen.

Die Steuerung der einzelnen Ausbringkolben 6~9 kann wahlweise optisch, pneumatisch, elektrisch oder mechanisch erfolgen. Als mechanische Steuerung kommen Getriebe, Kraftwandler, Kupplungen mit Reibungsänderung und/oder hydraulische Druckventile in Betracht.

Eine weitere Variante gegenüber dem gezeigten Ausführungsbeispiel besteht darin, statt einer gemeinsamen Heizung 27 getrennte und individuell angesteuerte Heizelemente an sämtlichen oder einzelnen der Zuführkanäle 26 oder auch an den Kartuschen 2~5 selbst vorzusehen. Ferner könnte alternativ oder zusätzlich eine gemeinsame Heizung unmittelbar am Mischer 1 vorhanden sein. Je nach den einzelnen Komponenten und/oder dem zu erzeugenden Gemisch kann es ferner zweckmäßig sein, anstelle einer Beheizung mit einer Kühlung einzelner oder aller Komponenten zu arbeiten.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel wird jede der Vorschubspindeln 10~12 wie auch das rotierende Element 21 des dynamischen Mischers von einem eigenen Motor 13~15, 22 angetrieben. Alternativ ist es auch möglich, mit einem einzigen gemeinsamen Motor oder einer gegenüber der  
5 Anzahl angetriebener Elemente geringeren Anzahl von Motoren zu arbeiten und die unterschiedlichen Bewegungsgeschwindigkeiten durch zwischengeschaltete steuerbare Getriebe zu erzielen.

Ferner ist, wie in der Zeichnung angedeutet, bei dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel angenommen worden, daß die Codierungen 20  
10 als Strichcode an den Kartuschen 2~5 vorliegen. In diesem Fall handelt es sich bei den Sensoren 19 um optische Strichcodeleser. Alternativ können die Kartuschen 2~5 auch durch unterschiedliche Formgebung (z.B. mittels von Schalterstiften abgetasteten Vertiefungen), magnetisch oder durch Codesender codiert sein.

15 Das Bedienelement 17 kann derart ausgestaltet sein, daß beispielsweise auch Indikationen angezeigt werden. Für jede solche Indikation ist dann eine Einstellung der Anzahl der angetriebenen Elemente und der jeweiligen Geschwindigkeiten vorbestimmt, wobei durch diese Parameter eine für die angezeigte Indikation geeignete Masse angemischt wird. Weiterhin  
20 möglich ist eine vom Bediener programmierbare Ausgestaltung des Bedienelements 17, die es dem jeweiligen Anwender ermöglicht, frei wählbare Festeinstellungen der Parameter hinter bestimmten Speichertasten zu hinterlegen.



## Patentansprüche

1. Mischvorrichtung mit  
einem dynamischen Mischer (1),  
Behältern (2~5) zur Aufnahme mindestens zweier Komponenten des  
zu erzeugenden Gemisches mit jeweils einem Austragelement (6~9),  
einer Antriebseinrichtung (10~15) für den Mischer (1) und für die  
Austragelemente (6~9) zum Ausbringen der Komponenten aus den jeweili-  
gen Behältern (2~5) und Zuführen an den Mischer (1), und  
einer Steuereinrichtung (16, 17) zur Steuerung der Antriebseinrich-  
tung (10~15),  
dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl des Mischers (1) von der  
Steuereinrichtung (16, 17) stufenlos steuerbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung (16, 17)  
mindestens eines der Austragelemente (6~9) unabhängig von einem ande-  
ren Austragelement beaufschlagt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Antriebseinrichtung (10~15)  
für die Austragelemente (6~9) separate Antriebsmotoren (13~15) enthält.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Förderleistung für je-  
des Austragelement (6~9) zwischen Null und einem Maximalwert steuerbar  
ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer  
von der Steuereinrichtung (16, 17) gesteuerten Temperiereinrichtung (27)  
zum Erwärmen oder Abkühlen einzelner Komponenten und/oder des ent-  
stehenden Gemisches.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei die Temperiereinrichtung (27) an die Behälter (2~5) mit dem Mischer (1) verbindenden Zuführleitungen (26) angeordnet ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit Sensoren (19) zum Erfassen von Behälterkennungen (20) und Erzeugen von die Steuereinrichtung (16, 17) beeinflussenden Signalen.
8. Verfahren zum Erzeugen eines Gemisches aus mindestens zwei Komponenten, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischvorgang mittels eines stufenlos steuerbaren dynamischen Mixers erfolgt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei mindestens eine der Komponenten dem Mischvorgang mit einer definierten Ausbringmenge pro Zeiteinheit zugeführt wird, die von der Ausbringmenge pro Zeiteinheit einer anderen Komponente unabhängig ist.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, wobei der Mischvorgang in Abhängigkeit von festgelegten physikalischen Eigenschaften, vorzugsweise der Viskosität und/oder der Abbindezeit, des entstehenden Gemisches oder der abgebundenen Masse gesteuert wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei die Komponenten und/oder das entstehende Gemisch erwärmt oder gekühlt werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei die Steuerung aufgrund von Eigenschaften der Komponenten erfolgt.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei die Steuerung zur Erzielung gewünschter Eigenschaften des fertigen Gemisches manuell beeinflußt wird.

